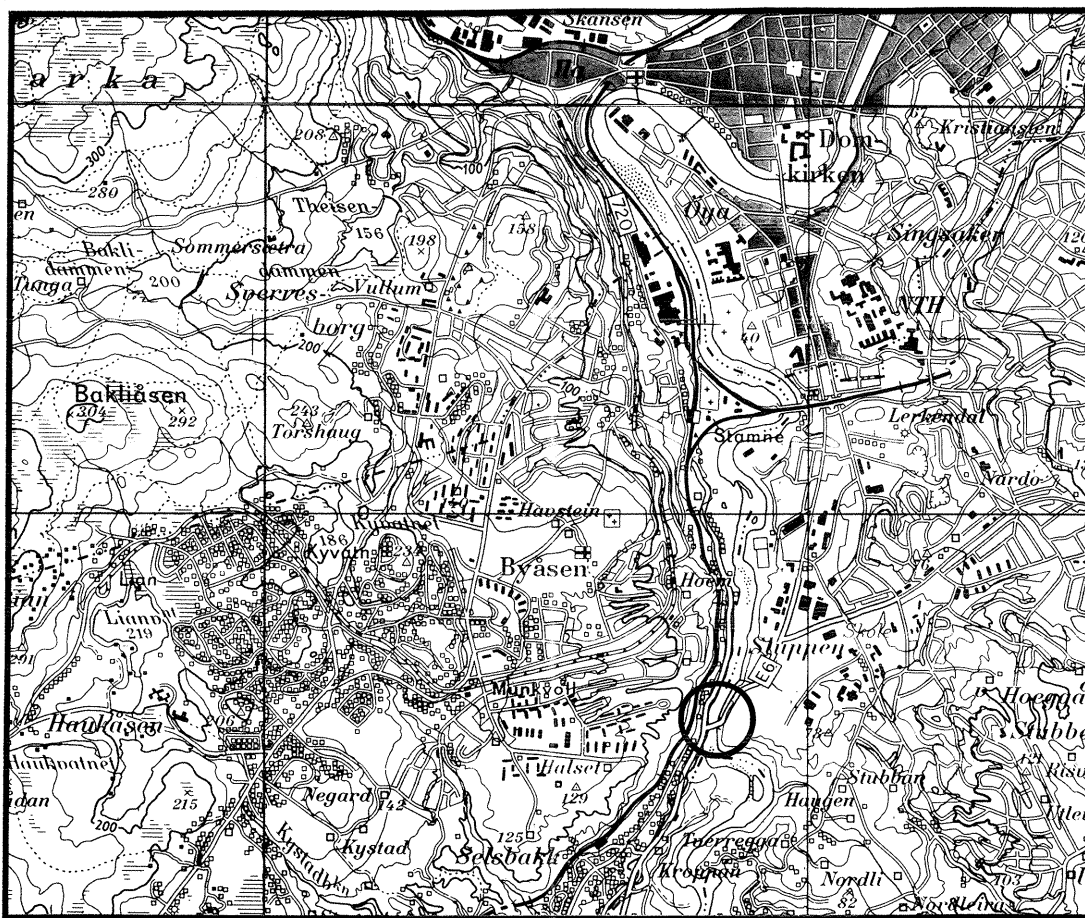


R.792 TRONDHEIMSPAKKEN, ØST-VEST FORB.
VEIBRU VED SLUPPEN

GRUNNUNDERSØKELSER
GEOTEKNISK VURDERING



05.04.90

GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK AVDELING
GEOTEKNISK SEKSJON, VALØYA
HOLTERMANN SV. 1, 7004 TRONDHEIM
TLF. (07) 54 70 84, 54 70 88, 54 70 96

SØR TRØNDELAG VEGKONTOR
"TRONDHEIMSPAKKEN"

SLUPPENVEIEN 12
7037 TRONDHEIM

DERES REF.: Svein Andersen VÅR REF.: R.792 KS

TRONDHEIM, 04.04.90

TRONDHEIMSPAKKEN - ØST VEST FORBINDELSEN. NY BRU OVER NIDELVA.

Vi viser til møte på Veikontoret 09.03.90 og oversender som avtalt 3 kopier av vår geotekniske rapport vedrørende forprosjektet for ny veibru ved Sluppen, med tanke på alternativ trace for øst - vest forbindelsen.

PLANKONTORET
Geoteknisk seksjon

Kåre Sand
Seksjonsleder

Vedlegg: 3 kopier av rapport R.792

Kopi av brev vedlagt 2 kopier av rapporten sendt:
Trondheim kommune v/"Trondheimsapakken"



TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK AVDELING
GEOTEKNISK SEKSJON
HOLTERMANN SV. 1, 7004 TRONDHEIM

Oppdragsgiver: "TRONDHEIMSPAKKEN"		Oppdrag v/: Hugo Olsen / Svein H. Andersen	
Oppdrag: R.792 TRONDHEIMSPAKKEN ØST - VEST FORBINDELSEN VEIBRU VED SLUPPEN forprosjekt			
Sted, dato: Trondheim 04.04.90			
UTM- referanse: NR 695 309		Sted: Sluppen	
Emneord: fjell	peler	stabilitet	fundamentering
Feltarbeid utført: mars 1990	Antall tekstsider: 4	Antall bilag: 6	
<p>Sammendrag:</p> <p>Den planlagte brua på øst - vest forbindelsen ved Sluppen blir ca 180 meter lang. Antall spenn er ikke bestemt, og plassering av pillarer er foreløpig ukjent.</p> <p>På østsiden av elva ligger terrenget i bratt skråning mot elva. Grunnen består av fyllmasse over leire med sandlag. På vestsiden ligger fjellet i liten dybde under terreng.</p> <p>Brua kan fundamenteres direkte på fjell ved landkaret på vestsiden, og ned til Osloveien. I elva og på østsiden må en fundamenteres på spissbærende peler til fast bunnmorene. Fjelllets beliggenhet er her foreløpig ukjent.</p> <p>Kåre Sand</p>			
Seksjonsleder: <i>Kåre Sand</i>		Saksbehandler:	

1. INNLEDNING.

I forbindelse med Trondheimsplakkens planer om en øst - vest forbindelse har Geoteknisk seksjon utført grunnundersøkelser for et brualternativ ved Sluppen, ca 300 meter nedstrøms gamle Sluppen bru. Planene er kun på forprosjektstadiet og hensikten med undersøkelsen har vært å få klarhet i fundamenteringsmåten i prinsipp. På dette grunnlag fant vi det ikke nødvendig å foreta undersøkelser ute i elva.

Bruas plassering framgår av situasjonskartet i bilag 1. I følge gamle kart kom det ut en bekk i elva fra østsiden på det sted der det nå vurderes brutrase. Bekkedalen er gjenfylt, og dette har vanskeliggjort tolkingen av sonderingsresultatene noe.

Det er ikke tatt stilling til geometrisk utforming vedr. antall spenn, og derved pillarenes plassering.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

Feltundersøkelsen er utført i uke 12/90. Det ble dreiesondert til stopp i meget faste masse 12.5 - 14.0 meter under terreng på østsiden av elva, og sondert med lett håndholdt slagboremaskin i 4 punkt på vestsiden. I 3 av disse avsluttet en mot antatt fjell i 1.1 - 2.8 meter under terreng, mens en i det 4. avsluttet i meget faste masser i 12.0 meters dybde uten fjellkontakt.

På østsiden er det tatt opp to prøveserier av løsmassene, samt satt ned en poretrykkmåler.

Hverken profilet eller borpunktene er nivellert. Profilet er tegnet på grunnlag av kartets koter. På østsiden er dessuten terrenget ifølge et kart fra 1914 stiplet.

Prøvene er undersøkt ved seksjonens geotekniske laboratorium. De er beskrevet og klassifisert ved åpningen, hvorefter vanninnhold og romvekt er bestemt. På uforstyrrede prøver av leira er udrenert skjærstyrke bestemt ved konusforsøk. På 2 av prøvene er dessuten styrkeparametrene på effektivspenningsbasis bestemt ved treksial forsøk.

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er samlet i borprofilet i bilag 3 og 4. Treksialforsøkene er framstilt i bilag 5 og 6.

3. GRUNNFORHOLD.

Terrenget faller ca 1:1.6 fra Tempeveien (kote 22 - 23) og vestover mot elva. Skråningen er en fylling, bevokst med lauvkratt. Elva er i bruas trace ca 90 meter bred. Dybden er ikke målt, men antas å ligge mellom 1 og 2 meter. På vestsiden stiger terrenget først ca 1:3 opp mot Osloveien, som ligger på kote 8 - 8.5. Langs indre veikant er det bygd en ca 3 meter høy voll av stein. Bak denne stiger terrenget ca 1:2 opp mot Dovrebanen. Skråningen mot NSB er en ravine etter et ras som gikk på oversiden av jernbanesporet vinteren -89.

Grunnen består på østsiden av 2 til 4 meter fyllmasse over leire. Den er relativt fast, er lite sensitiv og lite kompressibel. De målte styrkeparametre på effektivspenningsbasis lå i området atraksjon - 30 kPa og $tg = 0.65$. Det er påtruffet et fast sandlag fra ca kote 12 oppe i skråningen. Mektigheten av laget er ikke kjent da sonderingen her stoppet på kote 10. Ved sonderingen fra kote 7 nede ved elvebredden var det leire stort sett fra terreng.

Elvebunnen er dekket med grove friksjonsmasser. Boringer utført ca 200 meter nedstrøms brutraceen antyder ca 0.6 til 1.4 meter steinrikt materiale over antatt leire. Sonderingene er avsluttet i ca 5 meters dybde i meget faste masser.

På vest siden er elveskråningen plastret med stein. I skråningen mellom riksvegen og jernbanen ligger sand og siltmasser som er rast ned hit fra ovenforliggende områder. Løsmassemektheten er liten.

Fjellet antas påtruffet i liten dybde i skråningen på vestsiden. På østsiden antyder sondering 2 mulig fjell i 14 meters dybde, men inntil dette er verifisert med fjellkontrollboring bør en være forberedt på større fjelldybde.

Poretrykksmålinger ved skråningsfoten på østsiden viser et svakt poreovertrykk med dybden. Grunnvannstanden står ca 0.5 meter under terreng, men kan variere med årstiden og nedbørsforholdene.

4. VURDERINGER.

Antall bruspenner er ikke bestemt, og derved heller ikke pillarenes plassering.

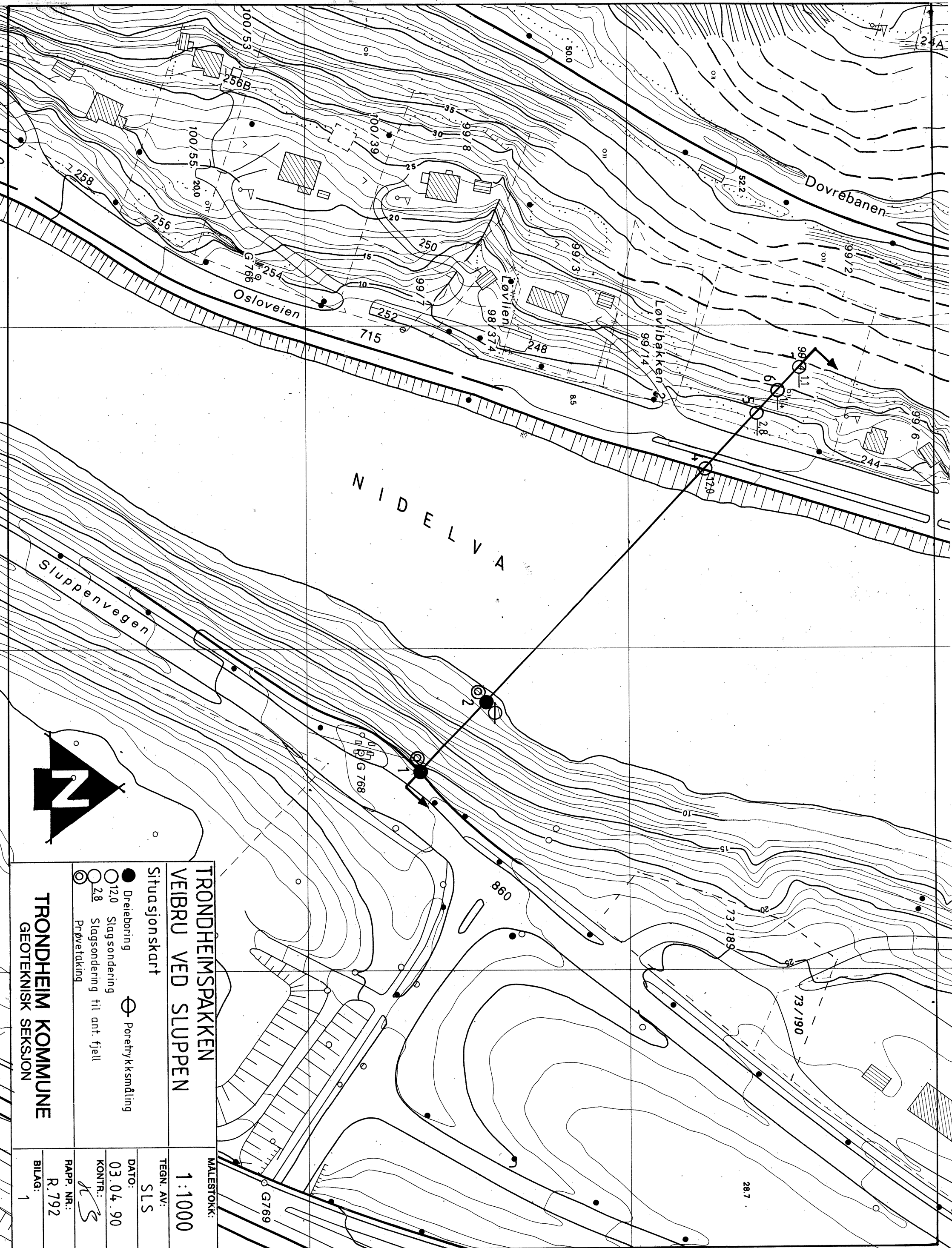
Stabiliteten er anstrengt både i skråningen fra Tempeveien mot elva og fra Jernbanesporet mot Osloveien. Det må derfor ikke foretas utfylling, eller fundamenteres konstruksjoner som kan forværre stabilitetsforholdene.

Mellom Dovrebanen og Osloveien vil landkar og eventuelle pillarer kunne fundamenteres direkte på fjell ved å grave seg ned.

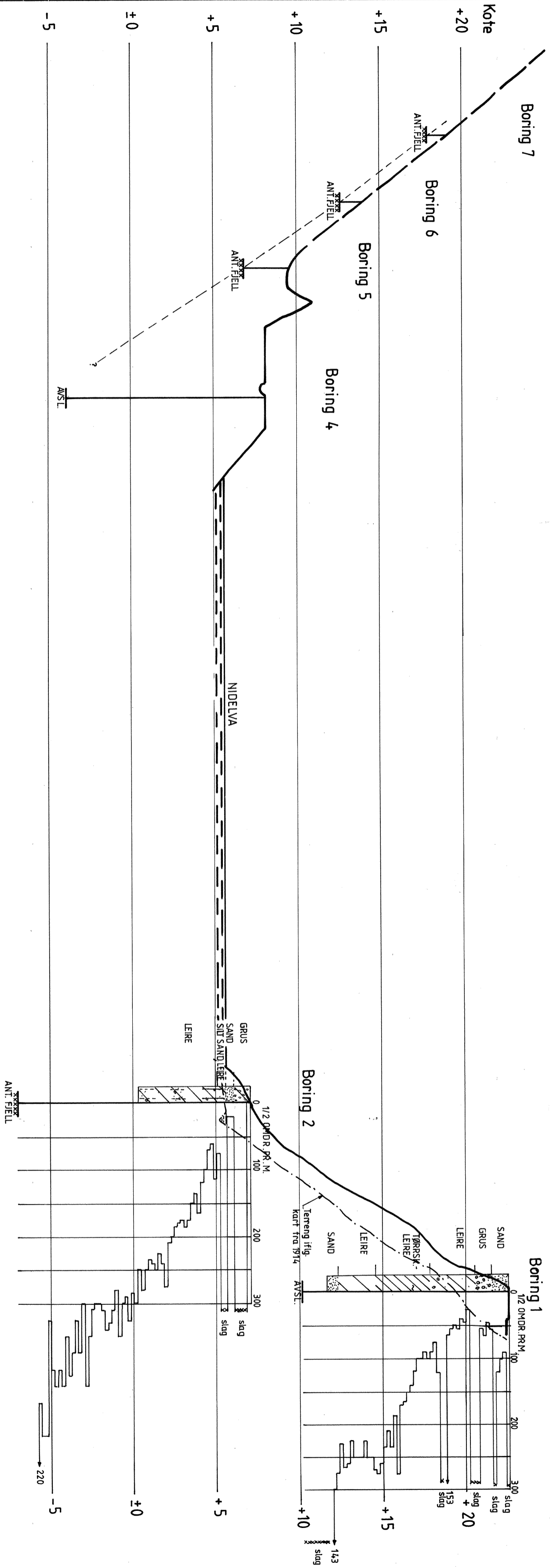
De øvrige pillarer og landkaret på østsiden må fundamenteres i løsmasse. Det vil være naturlig å benytte pelefundamentering, og siden det er endel stein langs elvebredden og ute i elva er stålrørspeler å anbefale.

Lasten fra hver pillar vil ligge i området 22 til 27 MN i bruddgrensetilstand. Dette gir i størrelsesorden 6 til 8 peler, avhengig av dimensjon og belastning. I overslagsberegningene er det benyttet Ø 600 og 800 mm rørpeler i 12 meters rammedybde, og det er antatt spissbærende pel i morene.

Det ventes ikke setninger av vesentlig betydning for de pelefundamenterte pillarene. Størrelsen vil avhenge av kapasitetsutnyttelsen av pelene, men vil neppe overstige 2 til 3 cm. Setningene vil komme på relativt raskt, da setningsgivende last kun er egenvekt.



TRONDHEIMSPAKKEN VEIBRU VED SLUPPEN		MALESTOKK: 1:1000
Situasjonskart		TEGN. AV: SLS
● Dreieboring	⊕ Poretrykksmåling	DATE: 03.04.90
○ 12,0 Slagsondering		KONTR.: <i>RS</i>
○ 2,8 Slagsondering til ant. fjell		RAPP. NR.: R.792
⊙ Prøvetaking		BILAG: 1
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON		



TRONDHEIMSPAKKEN
 VEIBRU VED SLUPPEN

MALESTOKK:
 LM 1:500
 HM 1:200

TEGN. AV:
 SLS

DATE:
 02.04.90

KONTR.:
 KS

RAPP. NR.:
 R 792

BILAG:
 2

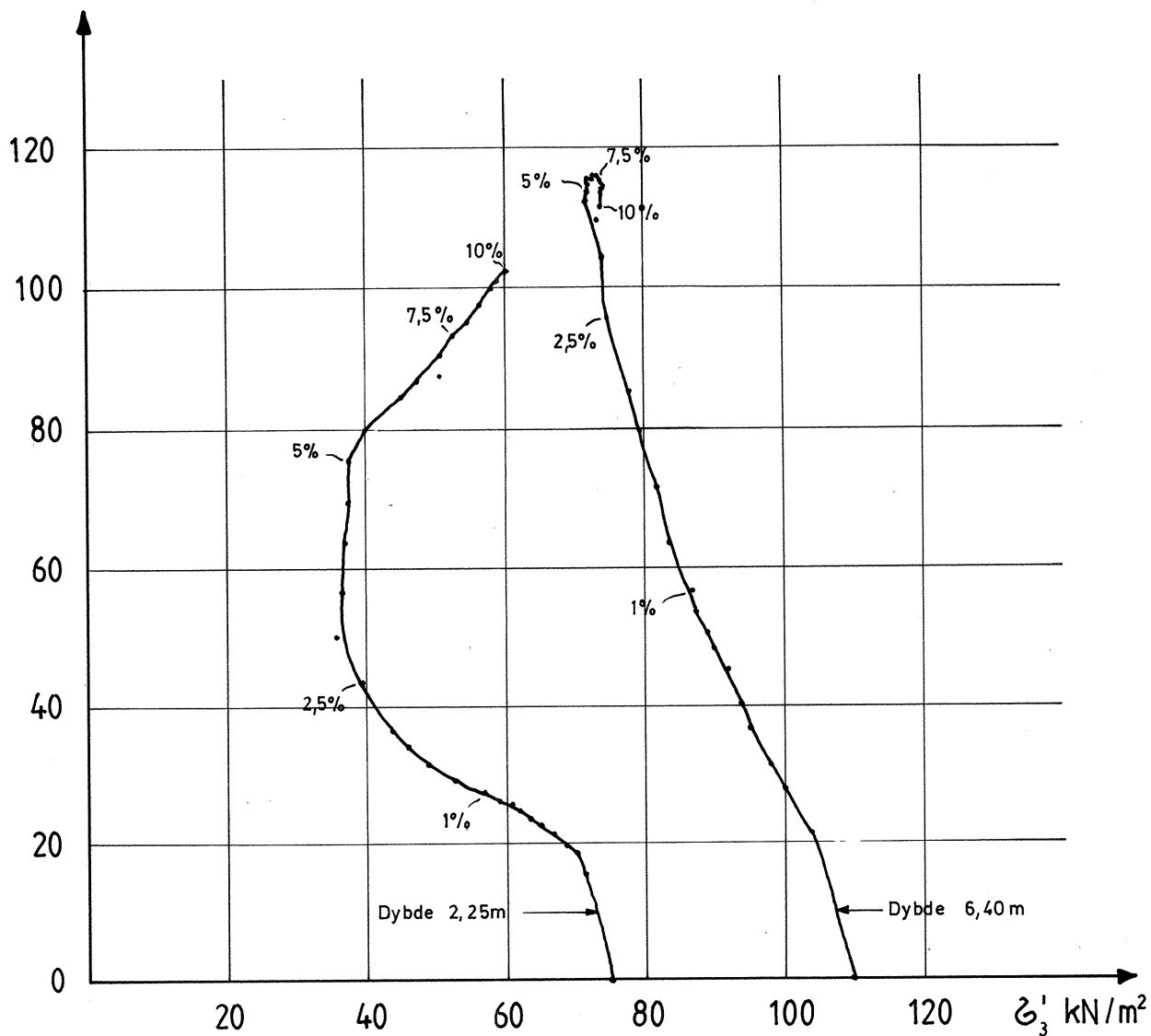
Profil med resultat av dreieboring,
 slagsondering og prøvetaking

TRONDHEIM KOMMUNE
 GEOTEKNISK SEKSJON

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet	
				Plastisk område					Konusforsøk ∇	Vingeborring +					
				20	30	40	50%			20	40	60	80		100
5	SAND fin middels grusig GRUS, sandig	[Symbol]	01	←	W=6%										
			02	←	W=8%										
			03	←	W=6%										
			04	←	W=8%										
	ANT. Fyllmasse	LEIRE grusig, sandig	[Symbol]	05	○										
				06		○									
				07		○									
				08		○									
				09		○									
				10		○									
10	TØRRSKORPELEIRE fast	[Symbol]	11		○										
			12		○										
			13		○										
			14		○										
			15		○										
			16		○										
			17		○										
			18		○										
			19		○										
			20		○										
20	LEIRE siltig enk. sand og gruskorn	[Symbol]	21		○										
			22		○										
25	SAND, fin	[Symbol]	23		○										
			24		○										
			25		○										
			26		○										
			27		○										
			28		○										
			29		○										
			30		○										
			31		○										
			32		○										

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område					Konusforsøk		Vingebooring			
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²	
5	ANT. FYLDM. GRUS, leirig subbusaktig	[Symbol for soil types]	23											
	SAND, fin		24											
	SILT, SAND (fin) LEIRE		25											
	noe siltig		26											
			27											
	LEIRE		28					(20,1)						3
	m/enk. tynne siltlag		29					20,1 (19,9)						2
	enk. sand og gruskorn		30					20,1 (20,4)						8
			31					20,3 (20,0)						10
														3
	10													
15														
20														
25														

$1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$
 kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
 GEOTEKNISK SEKSJON

VEGBRU VED SLUPPEN

Treaksialforsøk
 Boring 2, dybde 2,25m og
 6,40 m

MÅLESTOKK

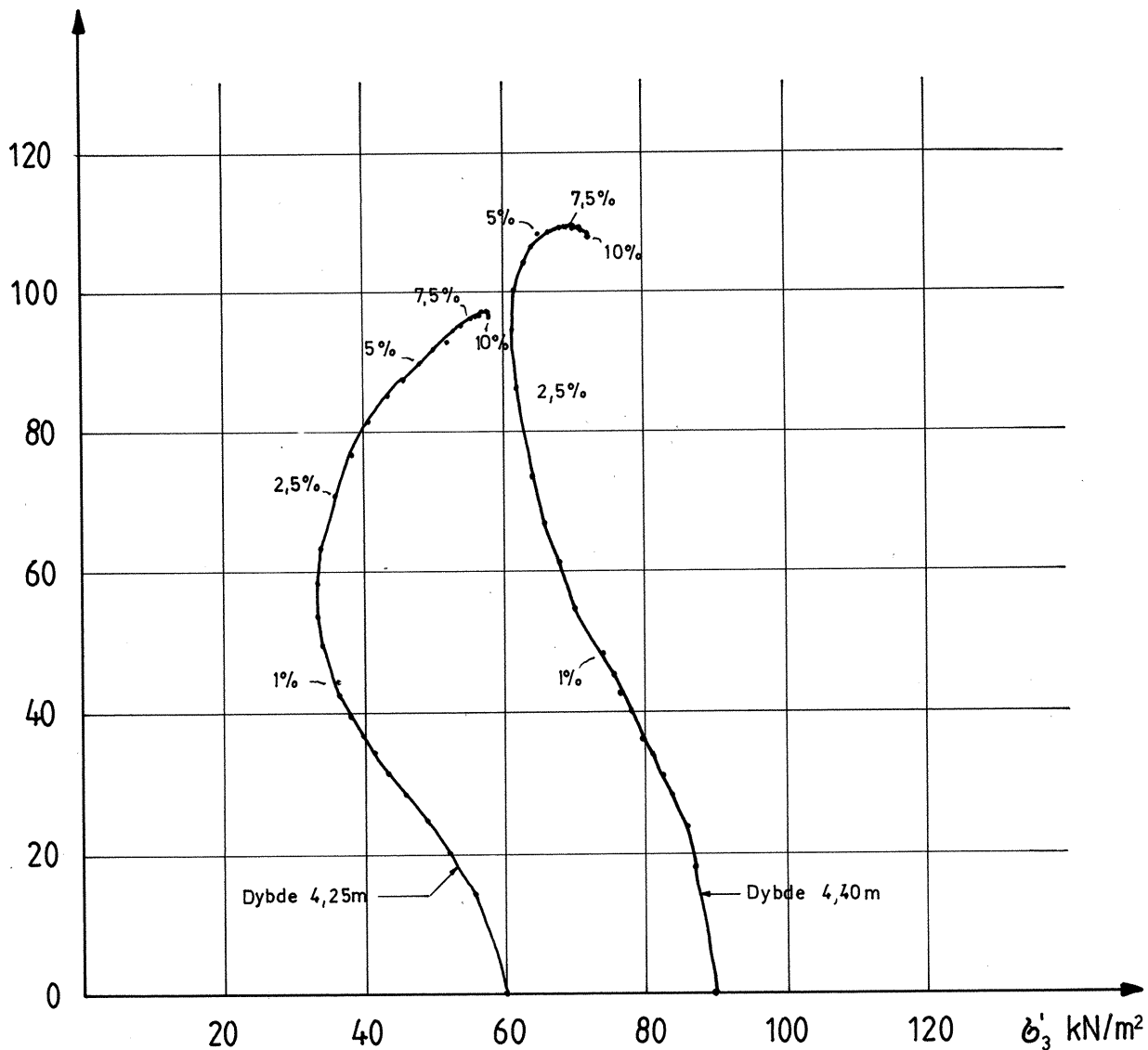
TEGNET AV
 SLS

DATO
 02.04.90

RAPP NR.
 R.792

BILAG
 5

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

VEGBRU VED SLUPPEN

Treaksialforsøk
Boring 2, dybde 4,25m og
4,40m

MÅLESTOKK

TEGNET AV
SLS

RAPP NR.
R.792

DATO
02.04.90

BILAG
6